PART2 磁場を表す物理量

目標　磁場を表す物理量 3 種をきちんと区別して覚えましょう。

Chapter1　磁場を表す物理量

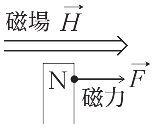
磁場H

磁場 H はベクトル量であり，その定義は

磁場の向き：N 極が受ける力の向き

磁場の強さ：1[Wb] の磁極が受ける力の大きさ

とする。式でまとめると，



(${\vec{F}}$：力 [N]，m：磁気量 [Wb]，$\vec{H}$：磁場 [N/Wb])

重要

磁場の強さ H：**磁荷が受ける力から**定めた量，磁力線で表す。
磁束密度 B：**電流が受ける力から**定めた量，磁束線で表す。

磁束密度B

電流が磁場から受ける力は周囲の物質の影響により変化する。よって，**周囲の物質による影響を，磁場を表す物理量の中に含めてしまった**方が，その様子を表すのに都合がよい。そこで，**磁束密度**という量の大きさを

[単位：T または Wb/m^2]

で定義する。μ [N/A^2] は周囲の物質の**透磁率**である。

重要

透磁率 μ [N/A^2] は物質の種類によって決まる量。

重要

真空の透磁率 μ_0 は,
約 $4\pi \times 10^{-7}$[N/A^2]

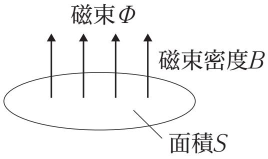
重要

単位面積あたりを貫く磁束 $\vec{\Phi}$ が磁束密度 $\vec{B}$ です。

磁束Φ

以下の式で，面積 S の面を垂直に貫く**磁束**の大きさを**定義**する。

[単位：Wb]



重要

磁束密度 B は磁場から受ける**力**を考えるときに，磁束 Φ は**電磁誘導**を考えるときに使います。

まとめ

$$B = \mu H$$

$$\Phi = BS$$

Chapter2　演習問題

問１　真空の透磁率を 1.26 × 10^{-6}N/A^2 とする。真空中において，磁場の強さが 2.0A/m となる点の，磁束密度の大きさを求めよ。

問２　1 辺 1.0cm の正方形コイルの内側を貫く磁束が 2.0 × 10^{-3} Wb となっている。コイルの内側の磁束密度を求めよ。ただし，磁束は一様であるとする。

＜ Note ＞

第13講　PART2　確認問題

問1　3.0A/mの磁場中において，磁気量 2.0×10^{-9}Wbの磁極が磁場から受ける力の大きさとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

① 6.7×10^{-10} N　　② 6.0×10^{-9} N

③ 1.8×10^{-8} N　　④ 1.5×10^{9} N

問2　真空中に3.0A/mの一様な磁場が発生している。ただし，真空の透磁率を 1.26×10^{-6}N/A^2 とする。

(1)　この空間における磁束密度の大きさとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

① 3.8×10^{-6} T　　② 7.1×10^{-6} T

③ 1.1×10^{-5} T　　④ 2.4×10^{6} T

(2)　磁場に垂直な面積4.0 m^2 を貫く磁束の大きさとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

① 5.0×10^{-6} Wb　　② 1.5×10^{-5} Wb

③ 4.5×10^{-5} Wb　　④ 9.5×10^{6} Wb

< Note >

第 13 講　磁気

PART1　磁場

問 1　1.4×10^{-4} N

問 2　2.0×10^{4} N/Wb

PART2　磁場を表す物理量

問 1　2.5×10^{-6} T

問 2　2.0×10 Wb/m^2

PART3　電流が作る磁場

問 1　1.0 A/m

問 2　4.0×10^{-2} A/m

問 3　9.0 A/m

PART4　電流が磁場から受ける力

1.2×10^{-4} N

PART5　ローレンツ力

問 1　$m\dfrac{v^2}{r}=qvB$

問 2　$\dfrac{2\pi m}{qB}$

PART6　半導体

ア　電子

イ　n

ウ　ホール（正孔）

エ　p

オ　整流

第13講　PART2　確認問題　解答

問1　②

解説：

$F = mH = (2.0 \times 10^{-9}) \times 3.0 = 6.0 \times 10^{-9}\,\mathrm{N}$

問2

（1）　①

解説：

$B = \mu H = (1.26 \times 10^{-6}) \times 3.0 = 3.78 \times 10^{-6}$

$\fallingdotseq 3.8 \times 10^{-6}\,\mathrm{T}$

（2）　②

解説：

$\Phi = BS = (3.78 \times 10^{-6}) \times 4.0 \fallingdotseq 1.5 \times 10^{-5}\,\mathrm{Wb}$